



REPONSE d'EDF SA et ENEDIS

à la

CONSULTATION PUBLIQUE DE L'ARCEP

Du 3 juin 2016 au 18 juillet 2016

Nouvelles opportunités pour l'utilisation des bandes 862 - 870 MHz, 870 - 876 MHz et 915 - 921 MHz

Fait à Paris, le 13 juillet 2016

Le Groupe EDF (EDF SA et ENEDIS) a pris connaissance de la consultation publique de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes (ci-après « ARCEP ») relative aux nouvelles opportunités pour l'utilisation des bandes 862 - 870 MHz, 870 - 876 MHz et 915 - 921 MHz.

Le Groupe EDF est un leader européen de l'énergie, présent sur l'ensemble des métiers de l'électricité (production, transport, distribution, négoce et commercialisation) et de plus en plus présent sur la chaîne du gaz naturel. Le Groupe compte 38 millions de clients dans le monde, dont 28 millions en France.

Les principales activités adressées par la présente réponse sont :

- La production d'électricité,
- La commercialisation d'énergie et de services,
- La gestion des territoires insulaires (domaine régulé),
- La recherche et le développement.

EDF et ses filiales utilisent depuis de nombreuses années des objets connectés dans des activités industrielles dont certaines sont critiques. On ne peut pas vraiment parler d'Internet des objets car ils sont connectés à des réseaux M2M ou utilisant des fréquences dédiées. Néanmoins les technologies développées dans le cadre de l'IoT pourraient permettre des évolutions notables dans ce domaine.

Nous identifions quatre grands usages des objets connectés :

- [A] : Usages critiques pour le bon fonctionnement, la sûreté et la sécurité des installations industrielles,
- [B] : Autres usages industriels liés aux différentes activités du Groupe,
- [C] : Usages régulés (smart metering dont obligation d'affichage des consommations en temps réel),
- [D] : Usages tertiaires et à destination du développement de l'activité.

Le repérage [A, B, C, D] est repris dans la suite du document pour faire référence aux usages concernés.

Dans la suite du document, les usages critiques [A] ne sont pas détaillés car ils nécessitent a priori des fréquences administrées en dehors du cadre proposé par la présente consultation.

QUESTION N° 1 QUELLE EST VOTRE VISION DE L'UTILISATION DE CES 3 SOUS-BANDES DE FREQUENCES PAR LES DFP ET POUR L'INTERNET DES OBJETS ?

En dehors des usages critiques [A], il est envisageable de voir émerger de nouveaux besoins pouvant être satisfaits par l'IoT tels que :

- contrôle des arbres des groupes des centrales de production hydraulique [B],
- complément de protection du travailleur isolé lors des déplacements [B],
- redondance d'alarmes [B],
- services domotiques [D],
- Afficheur pour le suivi en temps réel des consommations d'énergie des clients en situation de précarité (voire de tous les clients intéressés) [C].

Les 3 sous-bandes objet de la présente consultation, utilisent des fréquences qui présentent de bonnes propriétés de propagation, tant en milieu extérieur qu'en milieu intérieur. Des études internes EDF ont conclu que l'atténuation provoquée par les murs en béton armé des bâtiments industriels est moins important dans les fréquences de 700 à 1GHz que dans les fréquences 2,4 GHz ou inférieures à 500MHz. Aussi, nous proposons de privilégier ces bandes (700 MHz à 1 GHz) pour les usages de DFP ou pour l'Internet des Objets dès lors que l'émetteur est situé à l'intérieur (ou à proximité immédiate) des bâtiments. Par exemple pour faciliter le déploiement d'objets à bas coût et à forte autonomie dans les bâtiments [B], [C] et [D].

Ces qualités laissent entrevoir un usage croissant de ces bandes de fréquence par les constructeurs également à l'extérieur des bâtiments à des fins de connectivité maximale, avec les limitations suivantes:

- 1) Trop peu de spectre est adapté à la connectivité d'éléments de réseau car seule une petite portion permet d'atteindre un *duty cycle* élevé. La conséquence est que le trafic descendant du réseau vers les objets est très limité et pénalisant pour certains de nos cas d'usages qui auraient pu bénéficier des performances des radios LPWAN dans le sens descendant.
- 2) Aucune sous-bande ne permet aujourd'hui de mécanisme d'accès réservé (allotissement, assignation, ...), ce qui limite le développement de ces technologies aux usages sans enjeux critiques pour EDF SA.

De ces constats il nous semble résulter la nécessité d'une régulation particulière sur cette partie du spectre.

QUESTION N° 2 CES SOUS-BANDES SEMBLENT DESTINEES A ETRE UTILISEES SOUS UN REGIME D'AUTORISATION GENERALE, IDENTIFIEZ-VOUS NEANMOINS DES PROBLEMATIQUES CAPACITAIRES OU DE SATURATION DE CES BANDES DE FREQUENCES ? IDENTIFIEZ-VOUS DES APPLICATIONS CRITIQUES POUR LESQUELLES IL VOUS SEMBLERAIT NECESSAIRE DE DEFINIR DES MODALITES D'UTILISATION DES FREQUENCES PARTICULIERES ?

Les usages critiques tels qu'évoqués en préambule [A] ne peuvent pas être adressés, à titre principal, par des systèmes fonctionnant sur fréquences libres.

Sous réserve de confirmation en utilisation grandeur nature, les technologies mises en œuvre dans ces sous-bandes pourraient servir aux usages critiques. Dans ce cadre, il pourrait convenir de réserver une partie de ce spectre à des autorisations individuelles dans le cadre de l'article L33-2 du Code des Postes et Communications Electroniques.

En ce qui concerne les usages non critiques [B, C, D], l'ouverture des sous-bandes objet de la Consultation, à un régime d'autorisation générale permettrait de lever les problématiques capacitaires ou de saturation dans des environnements denses en objets.

De plus la mise en œuvre d'une QOS différenciée permettrait de gérer les différents niveaux de priorité sur les flux échangés par les DFP en intérieur ou en extérieur et ainsi faciliterait l'utilisation des fréquences libres comme voie de secours des usages critiques [A]. Par conséquent, Il nous semble important de dédier une bande de très faible *duty cycle* pour assurer la mise en œuvre d'applications sensibles. Par ailleurs, il est nécessaire d'envisager des niveaux de puissance différenciés entre objet terminal et son équipement de réseau afin de disposer d'un bilan de liaison symétrique.

En ce qui concerne les réseaux longue distance, nous nous inquiétons de problèmes de co-existence entre les équipements d'infrastructure sous des *duty cycles* de 10% avec des niveaux d'émission de 500 mW et les

équipements des réseaux locaux sous des DC et des niveaux d'émission plus faibles. Nous pensons nécessaire d'exercer un contrôle sur le déploiement de ce type d'équipement sur des fréquences libres pour éviter une saturation et le brouillage des réseaux locaux.

Ce contrôle devrait par ailleurs imposer aux réseaux ouverts au public de type LPWAN, des obligations sur les couvertures des zones blanches ou à déploiement prioritaire, afin d'éviter le risque de fracture numérique sur les services IoT fournis au public.

QUESTION N° 3 QUELLE QUANTITE DE FREQUENCES FAUDRAIT-IL DES LORS METTRE EN OEUVRE, ET A QUEL HORIZON DE TEMPS ? SUR QUELLE EMPREINTE GEOGRAPHIQUE (NATIONALE, REGIONALE, LOCALE, ...) ? POUR QUELLES APPLICATIONS ?

Dans le cadre de spectre dédié, la quantité de fréquences nécessaire correspondrait à un canal de 250 KHz, pour des empreintes locales lorsqu'il s'agit d'usages critiques [A].

Dans le cadre des fréquences libres, pour la mise en œuvre d'une bande de spectre à QOS élevée, il semble nécessaire d'envisager la notion de DFP multi-fonctions capables de commuter entre la bande à QOS élevée et les autres bandes « non spécifiques ». Cela pourrait être typiquement le cas d'un équipement de téléaction ou d'alarme dont le signal de vie serait émis sur bande « non spécifique » tandis que les échanges liés aux événements importants « télé-actions » / « Alarmes » utiliseraient la bande à « QOS élevée ».

Pour les objets connectés tels que télécommandes ou réseaux de capteurs domotiques, afficheurs déportés, redondance de systèmes industriels [B, C, D], il est effectivement pertinent de favoriser les normalisations européennes afin de permettre l'émergence d'un écosystème suffisamment vaste du fait de l'interopérabilité au sein de l'Union. Nous identifions trois niveaux d'interopérabilité nécessaires : les objets d'un site, les réseaux d'objets longue distance et leurs accès vers Internet.

Lors des prochains travaux d'harmonisation, la norme devrait inclure des canaux spécifiques autorisant des puissances plus élevées pour adresser les capteurs les plus éloignés.

QUESTION N° 4 LA PROPOSITION EST-ELLE ADAPTEE AU DEVELOPPEMENT DE L'INTERNET DES OBJETS ET DES AUTRES DFP DANS CES BANDES, ET POURQUOI ?

De façon générale, l'ajout de bandes de fréquences pourrait permettre de limiter les risques de saturation de la bande 868 MHz vu le nombre croissant de réseaux qui s'y déploient, cela va donc dans le bon sens pour encourager le développement de l'IoT.

Une des limitations de la bande 868 MHz, est la faible portion de spectre permettant un duty cycle élevé. La proposition augmente considérablement la quantité de spectre adaptée aux équipements d'infrastructure, ce qui permettra d'assouplir les contraintes sur le trafic descendant avec des technologies telles que LoRa et SigFox.

La mise en œuvre de la bande [874-876MHz] pour les équipements de réseau exclusivement pourrait poser des problèmes d'implémentation de la seconde sous bande. Une telle contrainte pourrait également limiter les objets et l'efficacité de leur interopérabilité (canal montant, canal descendant).

Bien que déjà affectée comme bande complémentaire au GSMR, au niveau Européen, la bande 915-921 MHz semble particulièrement adaptée aux besoins de roaming sur différentes zones géographiques du monde.

En cas de réflexion sur l'harmonisation, il pourrait être utile de prévoir une voie 'balise' dans une bande afin de faciliter le roaming entre réseaux, le changement de bandes et l'enrôlement rapide des objets.

QUESTION N° 5 VOYEZ-VOUS UN INTERET PARTICULIER A CE QUE LES CONDITIONS DANS CERTAINES SOUS-BANDES SOIENT ADAPTEES AUX COMMUNICATIONS DE TYPE MACHINE TO MACHINE A LONGUE DISTANCE (SATELLITES, DRONES, AUTRES MOYENS AEROPORTES....) ?

L'usage de transmissions par satellite en bande libre pourrait être un avantage pour pallier le risque de non couverture des LPWAN en zone isolée (typiquement montagneuse ou insulaire) mais également en zone blanche pour assurer la redondance ou l'activation de services de transmission.

Néanmoins la transmission par satellite pourrait causer une augmentation substantielle du coût unitaire de l'objet.

QUESTION N° 6 VOYEZ-VOUS D'AUTRES ALTERNATIVES QUI POURRAIENT ETRE PLUS EFFICACES EN TERMES D'UTILISATION DU SPECTRE DANS CES BANDES ?

Il nous semble important de dissocier les fonctions de collecteur LPWAN et de relais (réseau maillés étendus). Ceux-ci pourraient être associés à une réglementation différente : typiquement, les relais pourraient implémenter des mécanismes plus avancés (adaptation de puissance, écoute avant émission) que les collecteurs LPWAN.

Il nous semble important de réfléchir à la capacité de déployer des solutions à bande très étroite (UNB) sur des bandes à très faible duty cycle (typiquement 0,1%).

QUESTION N° 7 VOYEZ-VOUS DES DIFFICULTES A LA COEXISTENCE ENTRE LES ELEMENTS DE RESEAUX ET LES EQUIPEMENTS DOMOTIQUES (DE TYPE 802.11AH) COMPTE TENU DE L'ABSENCE PROBABLE D'EFFICACITE DU LBT POUR DETECTER LES ELEMENTS DE RESEAUX ?

Nous considérons qu'il convient de mener un ensemble de travaux sur la coexistence de ces solutions et de disposer des résultats pour se positionner.

QUESTION N° 8 AVEZ-VOUS D'AUTRES COMMENTAIRES RELATIFS AU CADRE REGLEMENTAIRE PROPOSE ? EN PARTICULIER, DES APPLICATIONS QUI POURRAIENT ETRE FAITES DE CES BANDES VOUS SEMBLANT-ELLES NE PAS AVOIR ETE PRISES EN COMPTE ?

La cohabitation des usages individuels et de services offerts au public, ne risque-t-elle pas de réduire la qualité de service globale ?

A l'instar des enquêtes ARCEP sur la couverture et qualité de service des réseaux ouverts au public, il serait souhaitable de mettre en œuvre des mesures similaires sur les réseaux IoT ouverts au public. A cette occasion la mise à disposition d'une cartographie de l'utilisation des fréquences libres par les ROP serait utile.

QUESTION N° 9 LES CONDITIONS DE PROTECTION DU GSM-R DANS LES BANDES 873 - 876 MHZ & 918 - 921 MHZ SONT-ELLES REALISTES AU PLAN TECHNIQUE, ET SONT-ELLES COMPATIBLES AVEC LE DEVELOPPEMENT ET LE DEPLOIEMENT DES DFP ET DE L'IOT DANS CES BANDES ? DANS LA NEGATIVE, PENSEZ-VOUS QU'IL FAILLE PRIVILEGIER, DANS CES DEUX BANDES DE 3 MHZ, LE DEPLOIEMENT DU GSM-R OU LE DEVELOPPEMENT DES DFP ?

Les limitations associées aux contraintes GSM-R pourraient gêner le développement des DFP dans les bandes concernées, notamment pour les réseaux à couverture nationale.

La coexistence sur la même bande d'objets à faible puissance et d'usages existants à forte puissance (GSM, PMR...) posera inévitablement des problèmes. Le choix de bandes effectivement disponibles pour un usage exclusif de l'IoT nous semble être la solution à privilégier pour éviter des difficultés tant pour les usages existants que pour les usages futurs, ceci en veillant à une harmonisation la plus large possible.